Géologie de la région du lac Indicateur
(Territoire-du-Nouveau-Québec)

Serge Genest

ET 86-04

1987

Québec

89-03541y

Géologie de la région du lac Indicateur
(Territoire-du-Nouveau-Québec)

Serge Genest

ET 86-04

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'EXPLORATION GÉOLOGIQUE ET MINÉRALE
Sous-ministre adjoint: A.F. Laurin

DIRECTION DE LA RECHERCHE GÉOLOGIQUE
Directeur: J.-L. Caty

SERVICE DE LA GÉOLOGIE
Chef: J. Cimon

Manuscrit soumis le: 84-06-20
Accepté pour publication le: 86-09-24

Lecteur critique
L. Kish

Éditeur
Les éditions Le Griffon d'Argile

Préparé par la Division de l'édition (Service de la géoinformation, DGEGM)

Dépôt légal — 4e trimestre 1987
Bibliothèque nationale du Québec
ISBN: 2-550-16707-4
© Gouvernement du Québec 1987

RÉSUMÉ

La région du lac Indicateur cartographiée à l'été 1984, est située au nord du front tectonique de Grenville et appartient à l'avant-pays grenvillien. Deux entités géologiques distinctes ont été reconnues: une d'âge Archéen et l'autre d'âge Protérozoique. Les roches archéennes forment un complexe de gneiss quartzo-feldspathiques et amphibolitiques (Complexe Épervanche) dans le sud-est de la région, et une ceinture volcano-sédimentaire (Groupe de Tichégami) dans le sud-ouest. Les roches protérozoiques (Groupe d'Otish) sont constituées de roches sédimentaires terrigènes (Formations d'Indicator et de Péribonca). Des dykes et des filon-couches de gabbro recoupent les roches protérozoïques et archéennes.

L'orogène grenvillien est caractérisé par des structures régionales qui divisent la région en plusieurs domaines. L'analyse des paragénèses révèle deux événements métamorphiques: l'un, prograde pré-grenvillien, et l'autre, rétrograde, associé à l'orogenèse grenvillienne.

Le principal intérêt économique de la région réside dans les nombreux indices uranifères.

Table des matières

Page

INTRODUCTION 1

Localisation et accès 1
Objectifs et méthode 1
Travaux antérieurs 1
Remerciements 1

GÉNÉRALITÉS 3

Géomorphologie et drainage 3
Climat et écologie 3
Activité humaine 4

GÉOLOGIE GÉNÉRALE 5

Cadre géologique 5
Description des unités lithologiques 6
Complexe Épervanche 6
Paragneiss et migmatites (M5) 6
Paragneiss quartzo-feldspathique à biotite 6
Gneiss mylonitisé 6
Granite 7
Pegmatite 7
Gneiss amphibolitique (M8) 7
Groupe de Tichégami 7
Métasédiments (F2) 8
Formation de fer 8
Grès fin et pélite 9
Basalte coussiné (V7) 9
Brèche épiclastique (E2) 9
Sulfures massifs 9
Groupe d'Otish 9
Formation d'Indicator (IA, IB) 10
Formation de Péribonca (IC) 12
Gabbro (3G) 13
Distribution des affleurements 13
Description des faciès 13

TECTONIQUE ET MÉTAMORPHISME 15

Tectonique 15
Domaines structuraux 15
Domaine I 16
Domaine II 16
Domaine III 16
Interprétation 16
Métamorphisme 16
Métamorphisme kénoranien 17
Métamorphisme grenvillien 17

GÉOLOGIE ÉCONOMIQUE 19

Indice de la rivière Camie 19
Indice de la rivière Témiscamie 19
Indice Béland 19
Indice du lac « U » 19
Indice Témis 19
Placers d'or 20
Magnésite 20

RÉFÉRENCES 21

CARTE:

N° 2041 — Géologie de la région du lac Indicateur (échelle 1 : 50 000) ..... Hors-texte

Introduction

Localisation et accès

Située à environ 300 km au nord-est de Chibougamau, et accessible seulement par la voie des airs, la région du lac Indicateur, contenue dans la feuille 22M/13 du découpage SNRC, appartient à l'entité géomorphologique des monts Otish. Les travaux de terrain y ont été exécutés à l'été 1984.

Le territoire visé par le présent rapport englobe les cantons numérique 2035, 2036, 2135 et 2136, à l'intérieur de la réserve de Mistassini. Il couvre une superficie de 940 km^2 comprise entre les latitudes 51°45' — 52°00' et les longitudes 71°30' et 72°00.

Pour atteindre la région depuis Chibougamau, les usagers empruntent la route 167 sur une distance de 180 km jusqu'à Témiscamie. Cette route de gravier est bien entretenue toute l'année, et donne accès aux installations de Propair Inc., compagnie aérienne qui dessert la région été comme hiver, depuis la rivière Témiscamie. Le lac Indicateur, à 130 km de la base de Propair, permet l'accès par hydravion dans la région à l'étude.

Objectifs et méthode

Les travaux de l'été 1984 visaient essentiellement à compléter la cartographie à l'échelle 1:50 000 et à établir le contexte géologique des indices minéralisés du lac Indicateur qui constitue une partie de la province métallogénique du bassin des Monts Otish.

Environ 50 % du territoire a été cartographié à partir du camp de base situé au lac Indicateur et la moitié est de la région, à l'aide de camps volants. Dans l'extrémité est de la carte, où aucun lac n'était propice à l'amerrissage, des canots ont été utilisés pour descendre la rivière Témiscamie-Est, dans des conditions très difficiles en raison de la faible tranche d'eau et des nombreux rapides.

Les cheminements étaient généralement espacés de 1 km, exception faite de ceux exécutés dans les secteurs principalement recouverts de débris glaciaires. Dans ces cas précis, le comptage de blocs a permis d'extrapoler les unités avec un bon degré de fiabilité; une analyse photogéologique préalable a permis de sélectionner des zones cibles pour des cheminements qui ont conduit à la découverte d'affleurements importants dans des secteurs en apparence stériles. Tous les indices minéralisés répertoriés ont été échantillonnés systématiquement.

Au moment de la rédaction du présent rapport, les analyses chimiques ne sont pas disponibles et les résultats seront traités dans un rapport subséquent.

Travaux antérieurs

Mis à part les quelques travaux ponctuels de cartographie menés dans le cadre de travaux d'exploration par des compagnies minières depuis 1968, la région du lac Indicateur a déjà été levée à grande échelle (1:253 440) par E.H. Chown, lors des travaux de cartographie de la région de la rivière Savane, pour le compte du ministère des Richesses naturelles du Québec (Chown, 1971a).

Remerciements

L'auteur tient à exprimer sa reconnaissance envers le docteur Laszlo Imreh, géologue du MER, pour ses conseils prodigués lors de la visite des indices minéralisés contenus dans la ceinture de roches vertes.

Des remerciements s'adressent aussi à Joanne Nadeau, ingénieur-géologue, Philippe Giaro, assistant-senior, Phillip Scalia, assistant-junior et Paul Dominique, homme de canot. Tous ont contribué à la bonne marche des opérations et au bon climat de travail.

Une mention spéciale pour Cogema Canada Limité, afin de souligner la collaboration de messieurs Michel Raynal et Christian Forget, respectivement chef de projet et pilote d'hélicoptère, pour avoir mis à notre disposition leur appareil à quelques reprises.

Généralités

Géomorphologie et drainage

D'une altitude variant entre 527 et 819 m au-dessus du niveau de la mer, la topographie de la région du lac Indicateur fut atténuée par des accumulations glaciogéniques importantes (figure 1). Le modelé glaciaire se caractérise par le relief moutonné, la forme ovoïde des collines préglaciaires à queue drumlinisée en aval et par une plaine morainique chaotique où se succèdent drumlinoïdes et lacs de forme irrégulière dont le grand axe coïncide avec la majorité des stries mesurées; soit un écoulement vers 200°. Une famille de stries orientée à 150° a été observée à un seul endroit dans le sud-ouest de la région; elle peut s'expliquer par un écoulement temporaire induit par la pente plus abrupte du versant sur laquelle les stries ont été mesurées. Un esker de 7 km longe la rive est de la rivière Témiscamie depuis le lac Indicateur. Dans ce même secteur, nous avons observé quelques « kettles » de 15 à 25 m de diamètre. Le remaniement du till dans les grands axes de drainage a entraîné le tri des alluvions et le transport de la fraction sableuse dans un milieu plus calme au sud-ouest de la région, sauf pour le bassin du lac Indicateur où une large vallée en a permis l'accumulation.

Les flancs les plus abrupts des collines se situent sur le versant sud-est et traduisent bien le style structural de la région: synclinal ouvert légèrement déversé vers le nord-ouest et coupé par des failles inverses et de chevauchement.

Le réseau hydrographique se compose d'une multitude de petits lacs glaciaires peu profonds et de tourbières réticulées qui se déversent souvent péniblement à partir des champs de blocs linéaires et des ruisseaux juvéniles dans les trois principales rivières qui traversent la région, soient la rivière Camie, la rivière Témiscamie et la rivière Témiscamie-Est. La rivière Témiscamie reçoit l'eau du lac Indicateur et de plusieurs affluents pour ensuite se déverser dans le lac Albanel. Les confluents des rivières Camie — Témiscamie et Témiscamie-Est — Témiscamie se situent à quelques kilomètres au sud de la région intéressée.

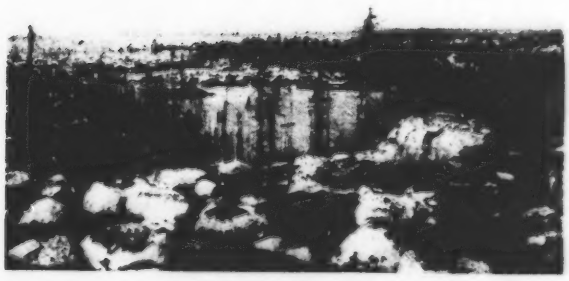

FIGURE 1 — Dépôts glaciogéniques récents à l'est du lac Indicateur.

Champs de blocs linéaires exondés et petits lacs glaciaires desséchés témoignent de la lente ascension isostatique et du retrait progressif de l'eau des rivières et des lacs fluvioglaciaires.

Dans la région sous étude, le cours des rivières Témiscamie et Témiscamie-Est est largement contrôlé par des failles qui délimitent au centre, un compartiment plissé et chevauché vers le nord-ouest.

Bien que les linéaments structuraux aient considérablement été oblitérés par l'événement glaciaire, l'analyse photogéologique a mis en évidence une fracturation importante NW-SE qui se traduit dans plusieurs secteurs de la région par des petits réseaux hydrographiques parallèles, de même orientation.

Climat et écologie

Dans la région du lac Indicateur, la glace disparaît des lacs au début de juin. La neige dans certains endroits ombragés peut couvrir le sol jusqu'au début de juillet. L'été est très court et se résume souvent à une quinzaine de jours de sécheresse. Généralement, brume et précipitations caractérisent les avant-midi et le vent, les après-midi. Les premières chutes de neige s'observent à la fin d'août et au début de septembre.

Les conditions climatiques subarctiques retardent le développement du sol, limitant ainsi la colonisation par les végétaux supérieurs. Le sol est de type régosol lithique, où l'horizon Ah est peu développé et l'horizon C dérivé du till sous-jacent. Seules les périphéries des tourbières montrent des horizons L et H bien développés.

Les principales niches écologiques de la région sont:

- Une plaine morainique à lichens et végétation arbustive caractéristique avec quelques épinettes noires et des mélèzes;
- Une forêt boréale à épinettes noires. Dans certains secteur plus secs, l'épinette noire cède la place au pin gris. Mousses et lichens constituent le tapis forestier. Quelques flancs de colline abritent des bouleaux regroupés en îlots sporadiques;
- Un haut plateau dénudé à épinettes noires rabougries, domaine du lagopède des saules;
- Des lacs dont les rives sont peuplées par *Ledum groenlandicum* et *Kalmia angustifolia* entre autres, sur un fond

de blocs reçouverts de lichens, et sillonnées de sentiers fréquentés par des petits mammifères (vison, martre, loutre, etc.), des prédateurs (renard, loup, etc.) et par le caribou, l'orignal et l'ours noir. Dans le quart sud-est de la carte, à l'est de la rivière Témiscamie-Est, des populations importantes de castors ont été observées. Les petits lacs glaciaires sont habités par la truite mouchetée, tandis que le lac Indicateur est peuplé surtout de brochet et de touladi ou truite grise;

- Des rivières juvéniles: biotope semblable aux lacs glaciaires; domaine privilégié de nidification de nombreux oiseaux migrateurs. L'espèce la plus fréquente est le becscie commun;
- Des tourbières réticulées, euxéniques, à sphaignes du type *Carex* sp., *Ledum groenlandicum* et *Kalmia angustifolia*, dont l'évolution mène à l'eutrophisation des lacs glaciaires.

Les brèves descriptions des biotopes précédents donnent une bonne image de l'environnement naturel de la région du lac Indicateur, tel que perçu par l'auteur.

Activité humaine

En faisant abstraction des activités d'exploration, la région du lac Indicateur n'est fréquentée que par les Cris de la Réserve Mistassini qui y établissent des camps d'hiver en septembre, juste avant la migration des bernaches canadiennes.

Cadre géologique

Le tableau 1 résume la lithostratigraphie et les relations structurales des unités lithologiques rencontrées dans la région du lac Indicateur.

Dans la région étudiée, deux entités géologiques distinctes ont été reconnues. Une première, d'âge archéen, est constituée d'une ceinture volcano-sédimentaire et d'un complexe de paragneiss partiellement migmatisé avec des lambeaux de gneiss amphibolitique. La deuxième, localisée dans la moitié nord-ouest de la carte, comprend un empilement de roches sédimentaires terrigènes, d'une puissance de plus de 1800 mètres, appartenant aux Formations d'Indicator et de Péribonca du Groupe d'Otish (Bergeron, 1957; Chown, 1971; Chown & Caty, 1973). Ces sédiments, réputés d'âge aphébien et compris dans le bassin d'Otish, reposent en discordance angulaire sur le socle archéen régolitisé (Chown & Caty, 1973; Caty, 1976; Chown & Caty, 1983).

Les métasédiments archéens ont une foliation régionale E-W reliée à l'orogenèse kénoranienne. Le faciès métamorphique est celui de l'amphibolite supérieure.

Des gabbros recoupent le Groupe d'Otish et deux phases de mise en place ont été reconnues. Une première phase implique des gabbros ouralitisés qui se présentent en structures stratiformes et une deuxième phase, légèrement plus acide, se caractérise par l'intrusion de dykes de gabbro à olivine très peu altéré. Un affleurement de dolérite amygdalaire, en contact avec des grès laminés de la Formation de Péribonca, témoigne d'un environnement intrusif de faible profondeur.

L'orogenèse grenvillienne a entraîné la rétromorphose des métasédiments archéens au faciès des schistes verts, tout en portant les sédiments aphébiens à ce même faciès. De plus, des structures complexes ont été engendrées dans cette région qui se situe à proximité du front de Grenville.

Selon Stockwell (1982) toute la région des monts Otish appartient à la province structurale de Grenville. Il ne fait aucun doute que la région du lac Indicateur ait été affectée par l'événement grenvillien, mais il semble injustifié d'appliquer ce concept à l'ensemble du bassin d'Otish. Une telle discussion déborde le cadre du présent travail.

TABLEAU 1 — Unités lithologiques de la région du lac Indicateur

Ère	Groupe et formation		Unité	Lithologie
Protérozoique	Orogenèse grenvillienne			
	Intrusion		3 G	Gabbro, dolérite, basalte
	GROUPE D'OTISH	Formation de Péribonca	I C	Grès feldspathique laminé rose; quelques lits de conglomérat polymicte et d'argilite rouge
		Formation d'Indicator	I B	Grès feldspathique et quartzique; grès conglomératique; conglomérat oligomicte et argilite rouge à fentes de dessication
			I A	Grès feldspathique et argilite verdâtre; orthoconglomérat oligomicte à cailloux de quartz; orthoconglomérat polymicte.
Archéen	Groupe de Tichégami (ceinture d'Hippocampe)		E 2	Brèche épiclastique
			V 7	Basalte coussiné
			F 2	Métasédiments: formation de fer, grès et pélite.
	Complexe Épervanche		M 8	Gneiss amphibolitique
			M 5	Granite, pegmatite, migmatite, gneiss mylonitisé, paragneiss quartzofeldspathique

Description des unités lithologiques

COMPLEXE ÉPERVANCHE (M5, M8) *

Nouvelle unité lithodémique, le Complexe Épervanche tire son nom de la rivière du même nom, située à l'est de la région sous étude. L'introduction de ce vocable vise essentiellement une simplification terminologique et se justifie par la diversité des lithologies rencontrées, l'effet d'un métamorphisme archéen et la signature d'un événement dynamométamorphique plus récent.

Le Complexe Épervanche, d'âge Archéen, est principalement constitué de paragneiss quartzo-feldspathiques majoritairement migmatisés (unité M5) et de gneiss amphibolitiques localement associés à des métasédiments riches en magnétite (unité M8). Il couvre environ le tiers de la surface cartographiée et est concentré dans le sud-est de la région.

En plus des intrusions de gabbro et de pegmatite quartzo-feldspathique, la région a connu des épisodes tectoniques qui ont favorisé le développement de mylonites et une granitisation partielle.

Paragneiss et migmatites (M5)

Paragneiss quartzo-feldspathique à biotite

Principale lithologie du Complexe Épervanche, le paragneiss quartzo-feldspathique à biotite, qu'il soit massif, lité ou schisteux, présente partout une couleur grise assez uniforme dont la teinte est fonction du pourcentage de biotite qui peut varier de 15 à 35 % ; un fort pourcentage de biotite confère à la roche une altération limonitique typique. De plus, le paragneiss se caractérise par une texture finement grenue et une mosaïque équigranulaire de quartz, plagioclase et biotite. Quelques textures sédimentaires reliques, telles laminations et arrondis des grains, ont été observées.

En lames minces, les lithologies les moins affectées par le métamorphisme révèlent une composition tonalitique où le quartz (30 %), le plagioclase (An_{30} = 35 %) et la biotite (35 %) sont distribués uniformément. La biotite ne présente une orientation préférentielle que dans les roches où nous avons observé un début de migmatisation ; elle donne ainsi naissance aux mélanosomes d'aspect lité dans les migmatites stromatitiques.

Plusieurs paragenèses ont été identifiées mais n'ont aucune valeur cartographique étant donné leur sporadicité. Nous avons identifié un paragneiss à quartz-plagioclase-biotite-muscovite, un paragneiss à quartz-plagioclase-microcline-biotite-muscovite et un paragneiss à quartz-plagioclase-microcline-hornblende-biotite-sphène. Le microcline est interstitiel et associé à un appauvrissement en biotite ainsi qu'à un enrichissement en titano-magnétite, souvent xénomorphe.

Dans la région des lacs « B » et « C », certains horizons sont grenatifères. Généralement, les quartz primaire et secondaire présentent une extinction roulante et, souvent, un début de cataclase.

Les paragneiss du Complexe Épervanche ont subi une granitisation partielle. Plusieurs variétés de migmatites ont été observées, depuis la migmatisation partielle jusqu'à l'anatexie : embréchites, structures stromatitiques, plis ptygmatitiques (figure 2), schlierens, agmatites, mobilisat granitique, pegmatite. Les mélanosomes sont principalement constitués de biotite et occasionnellement de hornblende. Des altérations en chlorite, quartz, calcite et épidote sont fréquentes. Au voisinage des mélanosomes, il n'est pas rare d'observer une mylonitisation dans le paléosome où les feldspaths connaissent un début de rotation. Les leucosomes composés de plagioclase, de microline, de perthite et de quartz, présentent généralement une altération importante en zoïsite.

Gneiss mylonitisé

Quoique non cartographiables, les gneiss mylonitisés comptent pour une bonne part du Complexe Épervanche, et sont intimement associés aux migmatites tout le long de la rivière Témiscamie-Est.

Dans l'ensemble, les principaux types de roches mécaniquement déformées sont d'aspect légèrement folié et appartiennent au groupe des protomylonites et, plus rarement, à celui des mylonites. En lames minces, les cristaux de feldspath montrent un broyage en périphérie et une rotation. Le quartz microcristallin sillonne la roche et la biotite migre et se concentre dans des laminations ondulantes, épousant le contour des porphyroclastes de placioclase et de microline. Les veinules de quartz polycristallin sont généralement parallèles à la foliation ou au rubanement et présentent une extinction roulante.

FIGURE 2 — Plis ptygmatitiques dans les migmatites du Complexe Épervanche.

* Codification des unités sur la carte (hors texte)

Granite

Les affleurements de migmatite montrent des mobilisats de granite, généralement rose. Les masses les plus importantes se situent dans le nord-est de la région, au voisinage de la rivière Témiscamie-Est, dans une zone de failles importantes. Toujours associée à la migmatisation, la granitisation n'est toutefois pas assez importante pour avoir développé une unité distincte cartographiable.

La texture est généralement grenue, isogranulaire, et légèrement gneissique par endroits. Les mobilisats granitiques sont composés de plagioclases altérés en zoïsite, de microcline, de quartz polycristallin et contiennent localement jusqu'à 15 % de biotite interstitielle et un peu de chlorite. Certains granites prennent un aspect légèrement pegmatitique où les gros feldspaths cataclasés présentent un début de mylonitisation.

Pegmatite

À l'instar des granites, les pegmatites ne sont associées que sporadiquement aux migmatites et montrent des contacts graduels avec celles-ci. Cette observation fait exception dans la région du lac Marie-Louise où un essaim de dykes, atteignant 1,5 mètre d'épaisseur chacun, couvre une superficie d'environ 10 mètres de largeur par 50 mètres de longueur. Cet essaim forme un amas lenticulaire avec des contacts nets dans l'encaissant volcanosédimentaire.

Les principaux constituants des pegmatites sont : le microcline perthitique traversé par des lamelles sinueuses d'albite, le plagioclase généralement altéré et souvent zoné avec une auréole externe plus alcaline, le quartz et la muscovite. Le microcline est généralement xénomorphe et souvent poecilitique sur des reliques de plagioclase altéré. Les principaux minéraux accessoires sont la biotite, la chlorite, le grenat, la tourmaline, l'allanite, le zircon et l'apatite ; cette dernière représente 1 % de la roche dans un échantillon. La pegmatite possède souvent une texture graphique caractéristique.

Gneiss amphibolitique (M8)

À l'intérieur du Complexe Épervanche, les affleurements essentiellement représentés par des gneiss amphibolitiques et des amphibolites ont été regroupés et constituent l'unité M8. Les contacts actuels de l'unité M8 sont imposés par la distribution des affleurements répertoriés et ne reflètent en rien l'extension réelle de cette unité qui pourrait très bien se prolonger vers l'ouest, jusqu'aux unités volcanosédimentaires. Les gneiss amphibolitiques contiennent certaines lithologies et structures qui tendent à démontrer une affinité avec les volcanosédiments du Groupe de Tichégami rencontrés dans le sud-ouest de la région : métaquartzite riche en magnétite, structures litées, amphibolite coussinée à grenat et présence de sulfures disséminés.

Les gneiss amphibolitiques se présentent en lentilles décamétriques ou en séquences tabulaires d'épaisseur constante.

Un début de migmatisation, souligné par de minces leucosomes individualisés, est visible à l'affleurement. Dans l'ensemble la roche est noirâtre et contient ici et là des leucosomes grenatifères irréguliers, plus ou moins parallèles à la foliation.

La roche contient en moyenne 65 % de hornblende. Les autres principaux constituants sont l'oligoclase, le microcline et le quartz. Le quartz, lorsque présent, est xénomorphe et associé aux roches avec une teneur moindre en hornblende. Le microcline, produit de réaction métamorphique, est poecilitique et forme localement des porphyroblastes. Ceux-ci donnent à la roche un aspect porphyroïde tel qu'observé dans les basaltes porphyriques contenus dans des dykes irréguliers recoupant des paragneiss quartzofeldspathiques.

Des porphyroblastes de grenat ont été observés en bordure de ce qui semblait être des coussins étirés, semblables à ceux décrits pour l'unité V7.

Les principaux minéraux accessoires sont la magnétite, le sphène, le leucoxène et la biotite. Les produits d'altération secondaire sont la zoïsite, l'albite, la chlorite, l'épidote, la calcite et le quartz. Quelques lames minces montrent des altérations en actinote.

GROUPE DE TICHÉGAMI

Le Groupe de Tichégami (Chown, 1971b) représente un empilement volcanosédimentaire archéen, dont la distribution linéaire E-W des affleurements n'est pas sans rappeler les ceintures de roches vertes des régions minières d'Abitibi et de Chibougamau. Pour des considérations d'ordre pratique, l'auteur propose le terme de « ceinture d'Hippocampe » pour désigner cette bande de roches volcanosédimentaires archéennes. Ce nom est tiré de l'appellation de la carte 32P/16 du SNRC. Dans la région du lac Hippocampe, adjacente à l'ouest de notre région, l'étroite ceinture plissée borde le bassin d'Otish et traverse la région d'ouest en est. Quoique segmentée et déficiente d'aires d'affleurements, la ceinture d'Hippocampe se poursuit depuis la région du lac Holton jusqu'à celle du lac Indicateur (Chown, 1971), soit sur une distance approximative de 80 km. Le Groupe de Tichégami a été l'objet d'une étude exhaustive par Chown (1963) dont l'essentiel est repris dans un rapport ultérieur sur la région de Tichégami (Chown, 1971b).

Dans la région du lac Indicateur, les 12 km de l'extrémité orientale de la ceinture Hippocampe constituent un synclinal légèrement arqué vers le sud. Les principales lithologies rencontrées sont : des sulfures massifs et des métasédiments (F2) comprenant des métagrès et différents faciès associés à une formation de fer, une séquence de métabasaltes coussinés (V7), une brèche épiclastique (E2).

La stratigraphie présentée au tableau 1 doit être utilisée avec circonspection, car les variations verticales et latérales furent difficiles à établir à cause du manque de continuité dans les affleurements et de failles dont les rejets sont inconnus pour le moment.

Métasédiments (F2)

L'ensemble des métasédiments de l'unité F2, évalué à 1000 m de puissance, est composé surtout de grès très fins et de pélites. Pour les besoins de la cartographie, étant donné sa faible épaisseur, la **formation de fer** a été intégrée à l'unité métasédimentaire F2.

Formation de fer

Les lits riches en magnétite peuvent être repérés facilement sur la carte aéromagnétique 2042G (MMRT et MRNQ, 1965). A l'ouest du lac Marie-Louise, les données structurales d'un affleurement de formation de fer rubanée fortement magnétique ont été interprétées en fonction de la position du soleil.

La présence d'affleurements de sédiments riches en magnétite dans les régions de la rivière Camie et de la rivière Témiscamie, tend à démontrer une extension importante de cette formation de fer. De plus, la séquence des faciès interceptés en sondage par Uranerz (GM-37604 et GM-38322 du MER) dans ces deux régions, confirme les observations faites à l'affleurement, soit de la base vers le sommet: turbidites riches en magnétite, plis intraformationnels et brèche synsédimentaire riche en sulfure.

Les **turbidites riches en magnétite** présentent des alternances de lits de grès très fins, grisâtres, et de silstone argileux noir pyriteux, le matériel argileux étant exprimé sous forme de biotite et de chlorite. Les lits plus pâles présentent généralement un granoclassement normal qui se traduit par une coloration un peu plus sombre vers le sommet du lit. Les laminations de magnétite se rencontrent habituellement à l'interface des lits de métagrès plus quartzeux et des lits foncés, riches en grunérite et biotite. Les laminations de magnétite sont aussi préservées dans les porphyroblastes de grenat qui peuvent constituer 10 % de la roche. De texture poeciloblastique, les grenats contiennent aussi des reliques de biotite et de plagioclase.

Les **grès quartzeux** contiennent jusqu'à 10 % de ciment de calcite et, occasionnellement, des laminations discontinues lenticulaires de magnétite enveloppées dans de la chlorite et de l'actinote. Quelques laminations de chert ont été observées. Les lits ont de 2 à 6 centimètres d'épaisseur et présentent des stylolites et convolutes vers le sommet de la séquence (figure 3). À ce niveau, on observe des plis intraformationnels qui indiquent une surface d'arrachement à l'ouest et un écoulement vers l'est (figure 4).

Sur cette zone plissée repose une **brèche synsédimentaire** dans laquelle nous avons observé des lambeaux de strates, jusqu'à 70 centimètres de longueur, appartenant à la formation de fer rubanée sous-jacente ainsi que des fragments de chert et de sulfures (figure 5). Les éléments de la brèche sont cimentés par la chlorite, le quartz, la calcite et la pyrite.

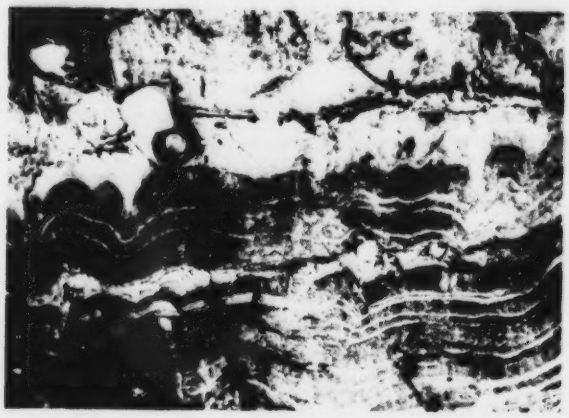

FIGURE 3 — Figures de charge dans les turbidites de l'unité F2 du Groupe de Tichégami.

FIGURE 4 — Pli intraformationnel dans les métasédiments de l'unité F2 du Groupe de Tichégami.

FIGURE 5 — Brèche synsédimentaire de l'unité F2 du Groupe de Tichégami contenant un lambeau de strate appartenant à la formation de fer rubanée sous-jacente.

Grès fin et pélite

Les principaux constituants des grès et des pélites sont le quartz, qui peut compter pour 70 % de la roche, le plagioclase altéré, la zoïsite, la calcite, la biotite, la chlorite, la séricite et, localement, la muscovite. Les minéraux accessoires sont le zircon, le sphène, la tourmalite, le grenat, la clinozoïsite, un pyroxène, la magnétite, la pyrite et le leucoxène.

Les **pélites** sont essentiellement constituées de biotite et de chlorites, montrant par endroit deux phases de schistosité; la dernière étant beaucoup moins pénétrante et mal définie à l'affleurement.

À quelques endroits, nous avons noté la présence de **quartzite** contenant un peu d'hématite et de limonite.

Au sud-est du lac Marie-Louise, près de la rivière Témiscamie, des **veines de pegmatite** recoupant les métasédiments montrent la séquence d'altération suivante: albitisation, épidotisation, tourmalinisation, silicification et sulfurisation (pyrrhotine).

Basalte coussiné (V7)

Au moins 600 mètres d'épaisseur de métabasaltes coussinés affleurent de façon continue dans le sud-ouest de la région (unité V7). Malgré l'aplatissement des coussins, certains pédoncules préservés indiquent une polarité vers l'est, ce qui concorde avec la distribution des tailles des coussins.

Deux cycles d'écoulement ont été observés sur une distance de 100 mètres.

La surface altérée est brunâtre et les coussins sont assez bien définis par une bordure hyaloclastique et des métasédiments interstitiels. Les coussins ont un rapport longueur/largeur d'environ 7. Des amygdules de silice ont été observées à quelques reprises sur le pourtour des coussins.

Le basalte est constitué principalement d'augite, d'andésine, de hornblende et de zoïsite. Localement, le patron d'altération laisse paraître une texture ophitique relictuelle. Les principaux produits d'altération sont l'albite, l'épidote, la calcite, le quartz et le leucoxène. Les minéraux accessoires sont l'actinote et la biotite.

Brèche épiclastique (E2)

Dans le cœur du synclinal, surmontant les basaltes coussinés, nous retrouvons une brèche volcanique épiclastique (unité E2) qui contient des fragments de coussins et des fragments de quartz dans une matrice clastique chloritisée. Par sa composition, la matrice s'apparente aux métasédiments de l'unité F2. La taille des clastes peut atteindre 15 centimètres.

La distribution de l'unité E2 coïncide avec une brèche de faille très altérée, traversée par des veines de quartz. L'altération rouille des affleurements de cette zone témoigne de la présence de pyrite accompagnée de faible quantité de chalcopyrite, bornite et malachite. Cette brèche épiclastique ressemble étrangement au conglomérat polymicte à fragments volcaniques (unité IA) qui se trouve à la base de la Formation d'Indicator.

Sulfures massifs

Des sulfures massifs graphiteux ont été décrits par Uranerz (GM 37604 et GM 38322) dans les sondages des rivières Camie et Témiscamie. Le principal sulfure est la pyrite avec de faibles quantités de chalcopyrite, pyrrhotine et d'arsénopyrite.

Un affleurement de sulfures massifs, découvert à 2 km à l'est du lac Marie-Louise, met en contact des métasédiments quartzeux avec une brèche de sulfures d'au moins 3 mètres d'épaisseur, composée de pyrrhotine, pyrite, graphite et chalcopyrite.

GROUPE D'OTISH

Dans la région du lac Indicateur, une importante couverture sédimentaire terrigène repose en discordance angulaire sur le socle archéen. Le contact est bien marqué par un conglomérat de base polymicte et un paléorégolite (figure 6).

Le paléorégolite observé à l'ouest du lac « C » est constitué de migmatites appartenant au complexe Epervanche. Les structures originales sont masquées par l'altération prononcée; cependant, en lame mince, les textures sont préservées. Des veines de quartz recoupent le socle altéré sans toutefois pénétrer dans les sédiments (figure 6). Des sondages dans les régions des rivières Camie et Témiscamie, révèlent un socle constitué de volcano-sédiments appartenant au Groupe de Tichégami.

Les conglomérats et les grès du bassin protérozoïque appartiennent au Groupe d'Otish (Bergeron, 1957; Chown, 1971b; Chown & Caty, 1973). Évalués à 1 800 mètres de puissance dans notre région, ces sédiments représentent la Formation d'Indicator et la base de la Formation de Péribonca.

FIGURE 6 — Conglomérat polymicte de base de la Formation d'Indicator reposant en discordance sur le socle archéen. Celui-ci est ici constitué de migmatites du Complexe Épervanche, partiellement régolitisées.

Des dykes de gabbro recoupent les sédiments du Groupe d'Otish. Une datation K-Ar récente sur un dyke de gabbro altéré, situé à 8 kilomètres au nord-est du lac Indicateur, donne un âge minimum de 1591 ± 37 Ma (Stevens *et al.*, 1982).

Pour les besoins de la cartographie, nous avons divisé la Formation d'Indicator en deux unités (IA et IB) qui représentent chacune un cycle sédimentaire s'affinant vers le sommet. À quelques endroits, nous avons identifié des lits de conglomérats au-dessus des grès supérieurs de l'unité IB. Ce conglomérat oxydé, à tendance polymicte, diffère des sédiments sous-jacents, d'où son assignation à la base du « membre A » de la Formation de Péribonca (unité IC sur la carte). Il est à noter que dans notre région, le « membre A » de la Formation de Péribonca, tel que défini par Chown & Caty (1973), est incomplet, les carbonates n'affleurant qu'à la limite nord de la carte.

Formation d'Indicator (IA, IB)

D'une puissance évaluée à 1200 mètres dans le secteur du lac Indicateur, la Formation d'Indicator est principalement constituée de conglomérats oligomictes à cailloux de quartz et de grès feldspathique.

Les lits, dont l'épaisseur peut atteindre plus d'un mètre, sont d'aspect massif et résistent bien à l'érosion. La couleur dominante est le gris, avec quelques horizons beiges et verdâtres.

Les sondages exécutés par Uranerz (GM 37604 et GM 38322) pour explorer la discordance entre les sédiments et le socle archéen de même qu'un affleurement à l'ouest du lac « C » montrent un conglomérat de base polymicte à fragments volcanique qui est transitionnel avec le conglomérat oligomicte typique de la Formation d'Indicator. Sur une section verticale de 22 mètres, la taille maximale des fragments passe graduellement de 40 cm à 4 cm et le pourcentage de fragments de quartz augmente de 1 à 80 % (figures 7a, b, c).

La composition du conglomérat polymicte de base coïncide grosso modo avec celle du socle volcano-sédimentaire appartenant au Groupe de Tichégami. Toutefois, dans la partie orientale de la région, on y relève des lithologies quartzo-feldspathiques du Complexe Épervanche ce qui suggère une composante est dans les vecteurs de sédimentation initiale du bassin.

Des analyses stratigraphiques et sédimentologiques sont en cours et feront l'objet d'une communication ultérieure. Pour les besoins du présent rapport, ces données sont résumées sur la figure 8.

L'unité IA, polymicte à la base et devenant rapidement oligomicte, peut être divisée en trois sous-unités : un orthoconglomérat arkosique à la base, une épaisse séquence de grès conglomératiques feldspathiques interlités avec des conglomérats et, au-dessus, une importante séquence de grès moyens à grossiers, feldspathiques et laminés (figure 9).

FIGURE 7 — Conglomérat de base de la Formation d'Indicator, à l'ouest du lac « C ».

A- Conglomérat essentiellement constitué de fragments d'origine volcanique ;

B- Augmentation progressive vers le sommet de fragments de quartz (22 mètres au-dessus de la discordance) ;

C- Lits constitués à 80 % de fragments de quartz (22 mètres au-dessus de la discordance).

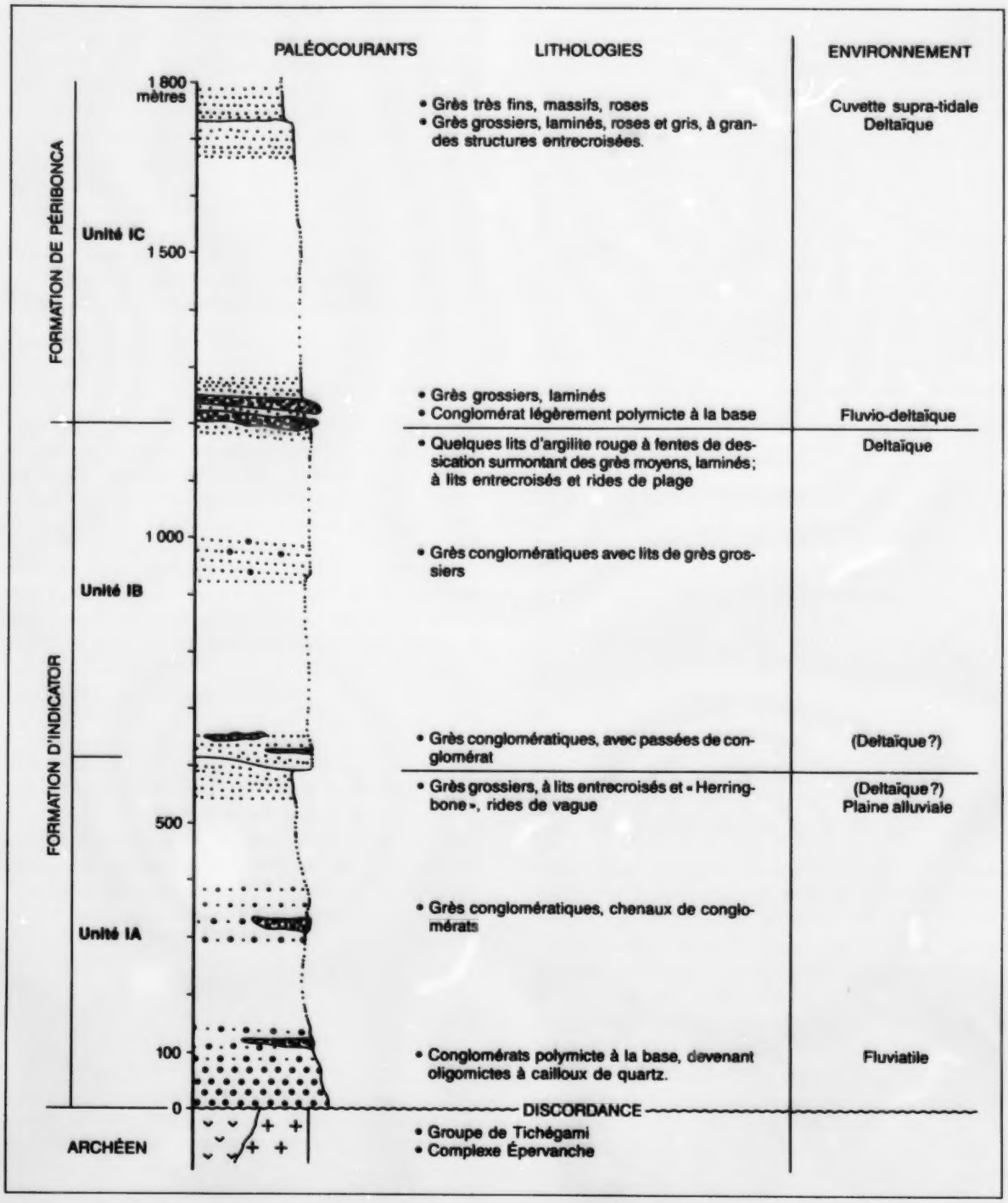

FIGURE 8 — Synthèse lithostratigraphique et sédimentologique du Groupe d'Otish dans la région du lac Indicateur.

Les quartz de la fraction conglomératique sont polycristallins, généralement subarrondis à arrondis, mais présentent localement des arêtes dans des lits à faible pourcentage de matrice. Aucun plagioclase n'a été observé en lame mince. Les feldspaths potassiques, pouvant atteindre 2 cm, sont kaolinisés. L'altération diagénétique des feldspaths a visiblement augmenté le pourcentage de matrice argileuse (figure 10); séricitisée par la suite, celle-ci peut compter pour 25 % de la roche. De la pyrite détritique a été observée à la base de l'unité.

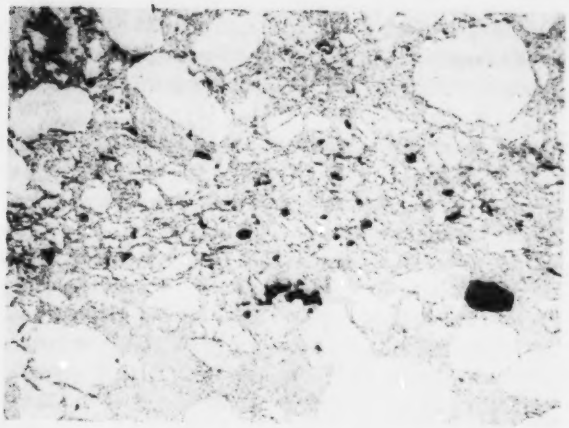

FIGURE 9 — Photomicrographie d'un grès laminé de la Formation d'Indicator montrant l'altération (séricitisation) des feldspaths. Le plus gros grain fait 0,5mm de diamètre.

FIGURE 10 — Altération diagénétique des feldspaths augmentant le pourcentage de matrice argileuse. Au centre, le microcline altéré (coloration par le cobaltinitrite de sodium) fait 1 mm de diamètre.

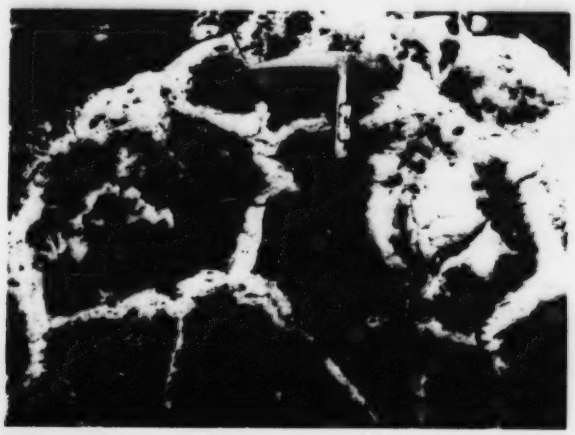

FIGURE 11 — Lits d'argilite rouge à fentes de dessication, au sommet de l'unité IB de la Formation d'Indicator.

L'unité IB, semblable à l'unité IA, peut être divisée en deux sous-unités : une première constituée de grès conglomératique avec interlits de conglomérats, et une deuxième, représentée par une séquence de grès feldspathique. Comme l'unité IA, l'unité IB ne contient pas de plagioclase. Les principaux minéraux accessoires sont le zircon, le sphène, la tourmaline et la zoïsite. Des fragments de chert beige, à texture perlitique semblable à celle des rhyolites, ont été observés au sommet de l'unité. Ces fragments pourraient être dérivés du socle archéen. La fin du cycle sédimentaire de l'unité IB est marquée par la présence de grès fin et moyen, laminé, et de quelques lits d'argilite rouge, à fentes de dessication, d'une épaisseur totale de 20 cm (figure 11).

Formation de Péribonca (IC)

La stratigraphie de l'unité IC fut difficile à établir à cause du très petit nombre et de la mauvaise qualité des affleurements. Dans le sud de la région, à l'ouest de la rivière Témiscamie, seul le début de la séquence affleure. Au cœur d'un synclinal à l'est du lac Indicateur, les grès laminés affleurent peu et les faciès conglomératiques polymictes n'ont été observés que sur des blocs. Cependant, comme la taille des blocs est de l'ordre de 5 x 6 x 3 m, que les lithologies sont caractérisées par un lit d'argilite rouge et un niveau de conglomérat polymicte typique, que les champs de blocs sont homogènes et que la stratigraphie est respectée de part et d'autre de l'axe du synclinal, nous croyons que la limite IB - IC que nous avons tracée demeure probable.

L'ensemble de l'unité IC, d'une puissance estimée à 600 mètres, est composé surtout de grès feldspathique, laminé rose et gris. Vers le sommet de l'unité, au nord du lac « U », le grès devient très fin et plus massif.

À la base de l'unité, deux affleurements de conglomérat ont été observés. Les lits de conglomérats, d'épaisseur variant entre 50 et 80 cm, présentent une composition légèrement polymicte. En plus des cailloux de quartz, le conglomérat contient des fragments de siltite, d'argilite, de granite, de pegmatite et de jaspilite (figure 12).

En lame mince, le grès feldspathique est parfaitement bimodal. Les grains sont très arrondis et souvent enrobés de pellicules d'hématite. On note un pourcentage important de silice secondaire ainsi que la présence de plagioclase.

Un train de blocs de magnésite sédimentaire a été observé à l'est du lac Indicateur. La seule source possible connue est une zone d'affleurements située à environ 5 km au nord du lac « U », à l'extérieur de notre région. Déjà visités par l'auteur, ces affleurements, antérieurement décrits comme une dolomie blanche cristalline, sont constitués de magnésite présentant une texture grumeleuse. La magnésite grumeleuse est spatialement associée à une magnésite laminée qui affiche des structures d'écoulement et des brèches de dissolution.

La magnésite affleurant au nord de notre région occupe la même position stratigraphique que la dolomie présente

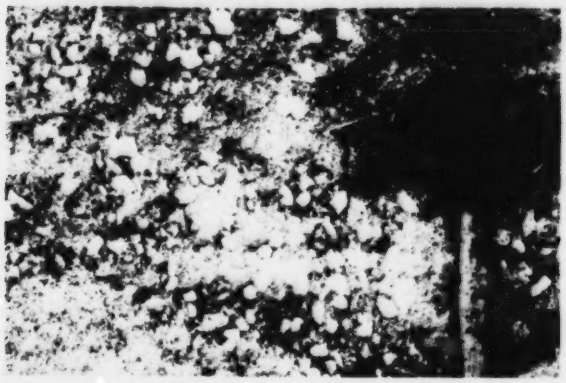

FIGURE 12 — Lit de conglomérat légèrement polymicte contenant des fragments d'argilite et de jaspilite; base de l'unité IC (Formation de Péribonca).

dans l'est du bassin et décrite par Chown & Caty (1973) dans la section type du « membre A » de la Formation de Péribonca.

GABBRO (3G)

Les principaux affleurements de gabbro se retrouvent à l'est du lac Indicateur. Le seul répertorié à l'ouest de l'axe Indicateur-Témiscamie se situe à 2 km au nord-ouest du lac Marie-Louise, dans une zone mylonitisée (faille).

Distribution des affleurements

La distribution du gabbro est principalement associée à celle des sédiments protérozoïques (IA, IB, IC). Dans les unités du socle archéen, seuls quelques petits dykes basiques ont été observés.

Dans le bassin protérozoïque, les masses de gabbro sont linéaires et constituent probablement des dykes épais. À l'est du lac Indicateur, des filons-couches de gabbro sont intercalés dans des lits de grès quartzique, à pendage de 50° vers l'est. Comme la linéation observée sur des photos aériennes du secteur reflète la présence d'une faille majeure orienté 020°, nous croyons que cette linéarité n'illustre que l'intersection entre les plans inclinés des unités et la surface. Cette interprétation des gabbros, voulant que ceux-ci représentent des filons-couches plus ou moins inclinés selon leur position dans le synclinal, explique la distribution des affleurements dans le centre de la carte. En effet, dans ce secteur, la segmentation importante de la structure des gabbros par un faisceau de failles orientées à 130° est plus facile à comprendre si le filon-couche original était légèrement incliné et orienté à 020°.

Dans le nord-est de la région, près du lac « A », une série de collines de gabbro, orienté NW-SE, semble traduire la présence d'un dyke épais; mais aucun signal magnétique ne le confirme. Il pourrait tout aussi bien s'agir d'un fossé d'effondrement NW-SE, parallèle au faisceau de failles décrit plus haut.

Description des faciès

Dans le cortège de roches intrusives basique affectant la région, les faciès qui ont été identifiés sont: gabbro ouralitisé, gabbro frais à olivine, dolérite amygdalaire et basalte porphyrique.

Le gabbro ouralitisé, parfois altéré à 75 %, a conservé une texture ophitique primaire. Il était originellement composé d'environ 45 % de plagioclase (labrador) et de 50 % de clinopyroxène (augite). Les principaux constituants actuels sont la zoïsite, l'augite, la chlorite, la serpentine, la calcite, l'actinote, la hornblende, la séricite et l'épidote. Les minéraux accessoires sont l'ilménite, la titano-magnétite, la pyrite et le leucoxène. Le quartz et l'albite représentent quelques sous-produits d'altération, cette dernière étant généralement confinée dans les fractures secondaires associées à des brèches de faille.

Le gabbro à olivine (3 %) est une roche peu altérée qui contient plus de labrador (60 %) et moins d'augite (35 %). Les minéraux accessoires sont la titano-magnétite, l'allanite et l'iddingsite. Ce gabbro frais n'a été observé que dans la région du lac « A » où il est associé au gabbro altéré, ce qui suggère deux phases d'intrusion.

Un seul affleurement de dolérite amygdalaire a été observé dans la région. Il se situe à un kilomètre à l'est du lac Indicateur, en contact avec des grès laminés roses de la Formation de Péribonca, sous le front de chevauchement. Composée de fines lattes de plagioclases et de pyroxène intersticiel, la dolérite contient des amygdules remplies de chert et de dolomite qui traduisent un environnement hypovolcanique.

Une roche sombre, à phénocristaux centimétriques de feldspath blanc, recoupe à quelques endroits les paragneiss quartzo-feldspathiques et les migmatites. Cette roche, décrite ici comme un « basalte porphyrique », se présente sous forme de dykes irréguliers et lenticulaires. L'allongement des phénocristaux au contact avec l'encaissant indique le caractère fluidal du matériel.

Sur un affleurement, le basalte porphyrique est spatialement associé à un gabbro métamorphisé et broyé qui contient des porphyroblastes de microcline poecilitique. Malgré l'ouralitisation avancée, la texture ophitique initiale est bien préservée.

Ces observations pourraient signifier que les gabbros sont associés à des coulées massives protérozoïques. Comme le basalte porphyrique n'est pas affecté par la foliation archéenne, qu'il recoupe les paragneiss migmatisés, et qu'il présente des affinités avec les gabbros d'Otish, nous l'avons intégré dans ce même complexe intrusif.

En lame mince, ce basalte montre des phénocristaux de microcline poecilitique, à inclusions d'épidote, de zoïsite et de biotite, baignant dans une pâte microcristalline de hornblende, actinote, plagioclase et biotite; la matrice contient également environ 20 % de silice xénomorphe et du leucoxène.

Tectonique et métamorphisme

La région du lac Indicateur est située au nord du front tectonique de Grenville et appartient à l'avant-pays Grenvillien affecté par l'orogenèse du même nom.

Tectonique

Les données structurales recueillies sont ponctuelles mais permettent néanmoins d'identifier des domaines qui sont limités par des failles majeures et caractérisés par des déformations souples particulières.

Pour les besoins du présent rapport, la description qui se limite aux traits caractéristiques des grands ensembles structuraux identifiés dans la région, est suivie d'une interprétation succincte. Des analyses et une synthèse structurales du bassin d'Otish sont en cours, et feront l'objet d'un rapport ultérieur.

DOMAINES STRUCTURAUX

On peut grossièrement diviser la région en trois domaines structuraux conformément à l'événement grenvillien. Ces domaines, identifiés par I, II et III, sont limités par deux failles régionales composites: la faille d'Indicateur et la faille de Témiscamie (figure 13). La faille d'Indica-

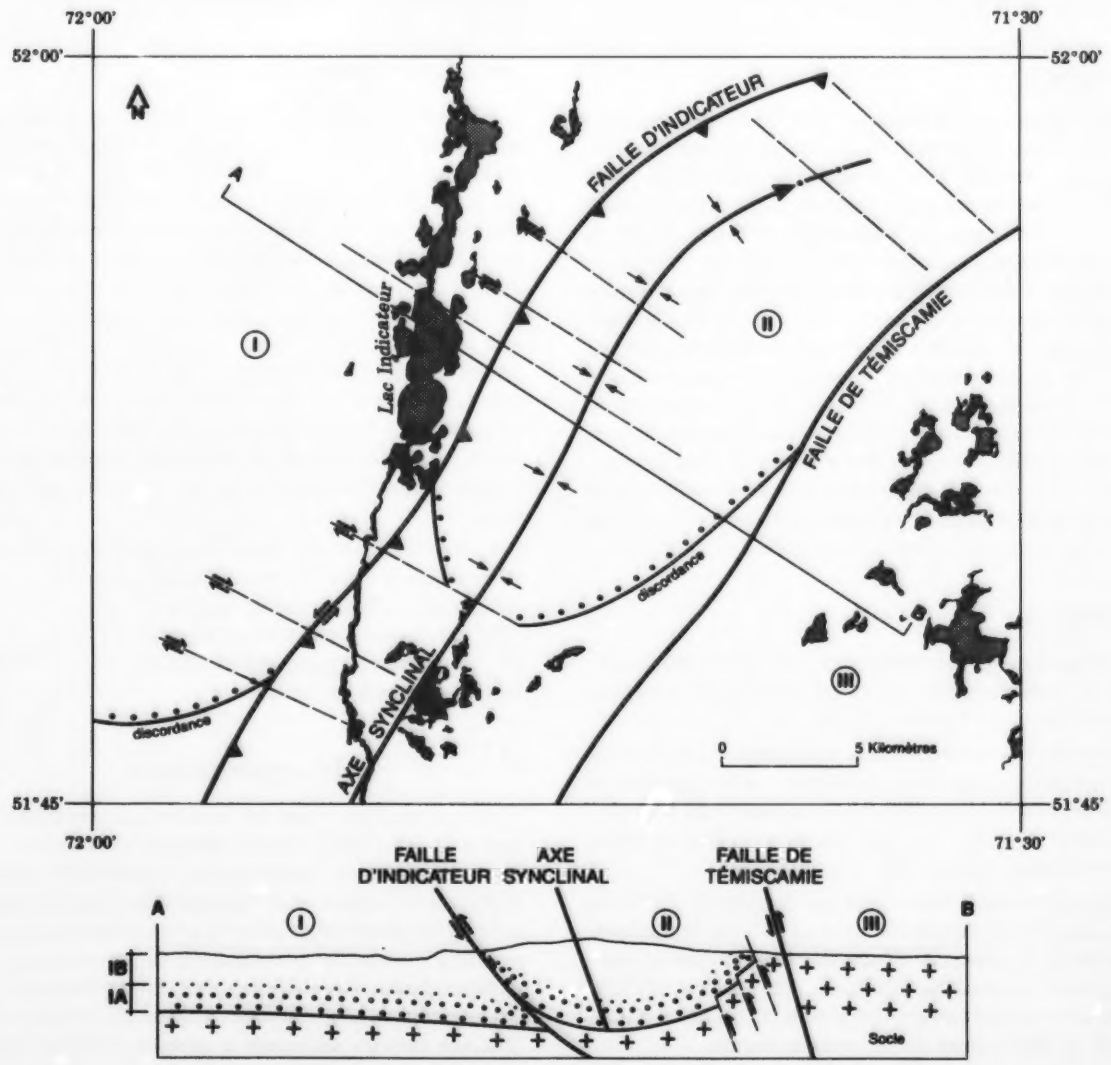

FIGURE 13 — Schéma structural de la région du lac Indicateur.

teur est une faille de chevauchement composite, d'orientation générale 020°, à mouvement apparent sénestre et segmentée par des failles dextres à 130°. La projection des unités du Groupe d'Otish au voisinage de la faille d'Indicateur, compte tenu des pendages, en fait une faille de chevauchement.

La faille de Témiscamie est aussi une faille composite. Elle coincide avec l'emplacement de la rivière Témiscamie, au sud de notre région (Chown, 1971), et de la rivière Témiscamie-Est dans la région à l'étude. Elle est constituée par un réseau de failles orientées à 020°, 045° et 070° où on observe fréquemment des mylonites. Cette grande cassure régionale se comporte de façon similaire jusqu'au lac Albanel (Chown, 1971).

Les domaines structuraux identifiés sont distribués de la façon suivante: le domaine I se situe à l'ouest de la faille d'Indicateur; le domaine II est compris entre les failles d'Indicateur et de Témiscamie, et le domaine III se trouve à l'est de la faille de Témiscamie.

Domaine I

Peu affecté par la déformation grenvillienne, le domaine I a conservé les structures E-W héritées de l'orogenèse kénoranienne; la couverture sédimentaire protérozoïque, avec ses couches monoclinales vers le nord-est, traduit la stabilité de l'avant-pays. Au nord-est du lac Marie-Louise, le changement dans la direction des couches est imputable à la proximité de la faille de chevauchement qui superpose l'unité F2 sur l'unité IC. Une série de petites failles de cisaillement dextres, orientées à 045° et observées dans l'unité F2 à l'ouest du lac Marie-Louise, pourrait être attribuée à un effet d'entraînement de la flexure de la ceinture du lac Camie. Comme il y a peu d'affleurements dans ce secteur, il est très difficile d'apprécier l'influence des failles orientées à 130°. Un seul affleurement de gabbro altéré montre une mylonitisation associée à un décrochement dextre dans laquelle une légère anomalie uranifère a été relevée.

Domaine II

Le domaine II est caractérisé par des déformations souples de grande amplitude affectant autant le socle archéen que les unités du Groupe d'Otish.

Au sud, la ceinture volcano-sédimentaire est marquée par une flexure importante, entraînant une réorientation de la foliation et le développement d'une schistosité S_2; celle-ci montre en lame mince un réalignement plus ou moins perpendiculaire des biotites chloritisées.

La couverture sédimentaire du domaine II forme un synclinal ouvert plongeant d'environ 25° vers le nord-est. Des pendanges jusqu'à 70° ont été observés dans le voisinage de la terminaison périclinale. La foliation, difficile à évaluer correctement dans les grès de la Formation d'Indicator, se situe autour de 35° vers le sud-est.

Dans le centre de la région, un système de failles à 130° recoupe des masses de gabbro et y développe parfois des zones bréchiques.

Au voisinage de la faille de Témiscamie, les foliations observées dans les paragneiss et les migmatites du complexe Épervanche sont grossièrement parallèles à l'axe synclinal du bassin. En lame mince, une schistosité S_2 est aussi observée.

Domaine III

Les structures kénoraniennes du domaine III, quoique partiellement masquées par un métamorphisme intense, ont conservé tant bien que mal leur orientation E-W. La mise à jour de faciès catazonaux dans ce secteur suggère une importante remontée du socle. Selon certaines évidences d'épaississement des unités protérozoïques vers le sud (travaux en cours), la remontée du socle serait attribuable à l'orogenèse grenvillienne.

INTERPRÉTATION

L'oblitération grenvillienne des déformations kénoraniennes a rendu très complexe la géologie structurale des unités archéennes de la région. Elle se manifeste localement par des déviations de la foliation primaire, une schistosité secondaire peu pénétrante et la présence de failles composites parallèles au front tectonique de Grenville. Cependant, le compartimentage du socle qui se prolonge dans le bassin et la réorientation des foliations et litages primaires qui épousent plus ou moins les limites structurales du bassin, suggèrent un événement tectonique commun qui porte la signature grenvillienne. De plus, les chevauchements observés au nord du lac Indicateur et au nord du lac Marie-Louise, sur la faille composite du lac Indicateur, démontrent clairement le caractère chevauchant de cet événement tectonique.

La fracturation à 130° semble répondre à du cisaillement interne associé à une déformation progressive. Dans le cas du synclinal d'Indicateur, le faisceau de failles orienté à 130° est associé à une flexure perpendiculaire à l'axe du pli, qui pourrait correspondre à l'effet paléotopographique, lors du transport tectonique.

Métamorphisme

Les paragenèses observées dans les lames minces révèlent deux événements métamorphiques. Le premier concerne uniquement l'empilement volcano-sédimentaire archéen et correspond au métamorphisme prograde engendré par l'orogenèse kénoranienne. Le deuxième événement, associé à l'orogenèse grenvillienne, se caractérise par un métamorphisme rétrograde des séquences archéennes et par des assemblages minéralogiques typiques des schistes verts, observés dans les sédiments et gabbros protérozoïques.

MÉTAMORPHISME KÉNORANIEN

Lors de l'orogenèse kénoranienne, les sédiments détritiques et volcaniques archéens, pris dans l'orogène, ont progressivement été conduits au faciès de l'amphibolite supérieure. Les métasédiments et métavolcanites ont été transformés en gneiss quartzo-feldspathique et amphibolitique. Par la suite, le dynamo-métamorphisme a contribué à la migmatisation des gneiss et à l'anatexie partielle comme en témoigne la paragenèse quartz-plagioclase-feldspath potassique-hornblende-biotite-sphène.

Nous croyons que la migmatisation observée dans la région s'est opérée *in situ*, sans la contribution extérieure d'un métasomatisme potassique. Il y a suffisamment de biotite dans les paragneiss pour permettre aux feldspaths potassiques de se développer.

Un point d'interrogation demeure. Les dykes de basalte porphyrique recoupant les paragneiss contiennent du microcline poecilitique et sont associés aux gabbros qui présentent des porphyroclastes. Deux explications sont possibles: métasomatisme potassique post-bassin ou dynamo-métamorphisme avec métamorphisme intense sur les failles régionales.

MÉTAMORPHISME GRENVILLIEN

Les paragenèses identifiées dans les sédiments et gabbros protérozoïques appartiennent au faciès des schistes verts. Le seul événement tectonique majeur enregistré par ces roches concerne l'orogenèse grenvillienne.

De même, les réorientations de biotite chloritisée observées dans les métasédiments et paragneiss archéens, ainsi que des assemblages minéralogiques typiques des schistes verts corroborent l'association du métamorphisme rétrograde à la schistosité grenvillienne.

Depuis 1968, motivées par la découverte d'uranium, plusieurs compagnies d'exploration se sont succédées dans la région du lac Indicateur : les uns travaillant à la discordance Archéen-Protérozoïque, les autres dans les grès de la Formation d'Indicator. La compilation des travaux statutaires révèle que les compagnies, après avoir utilisé des méthodes géophysiques aéroportées, ont axé leurs travaux sur quatre zones favorables qui furent l'objet de sondages.

Indice de la rivière Camie

Découvert par Uranerz, l'indice de la rivière Camie se localise à la discordance, soit au contact des sédiments de la Formation d'Indicator avec la formation de fer de l'unité F2. Des niveaux de sulfures massifs ont été interceptés dans une bande de plus de 400 mètres. En plus de l'uranium, on note la présence de pyrite, de chalcopyrite, de pyrrhotine et d'arsénopyrite, et jusqu'à 910 ppb d'or.

Le corps minéralisé est stratiforme, orienté E-W, ce qui correspond à la structure plissée archéenne.

Un peu à l'ouest de la région, dans la même bande, on observe des anomalies de plomb et de zinc.

Le faciès porteur de la minéralisation, tel que décrit dans les journaux de sondage (Uranerz; GM 37604 et GM 38322), correspond au niveau bréchifié de la formation de fer de l'unité F2.

Indice de la rivière Témiscamie

L'indice uranifère de la rivère Témiscamie (Uranerz) comprend les même lithologies que celui de la rivière Camie. On note la présence de pyrite, de pyrrhotine et de magnétite. Cet indice n'a pas fait l'objet de travaux exhaustifs.

Indice Béland

L'indice Béland (Soquem) se situe un peu au SE du lac Indicateur (figure 14). Il se caractérise par une minéralisation nodulaire contenue dans un horizon stratigraphique, de 15 mètres d'épaisseur. La zone favorable fait 30 000 mètres carrés. Des teneurs en uranium jusqu'à 2,4 livres/tonne ont été obtenues.

Une interprétation veut que l'uranium, associé à un complexe phosphaté, ait été remobilisé diagénétiquement et accumulé dans une unité plus poreuse.

Indice du lac « U »

Les quelques forages exécutés dans le secteur du lac « U » (Pan Continental) n'ont servi qu'à vérifier un indice d'uranium au voisinage d'une structure de gabbro contenant des xénolites uranifères. Un indice plus important se situe dans des carbonates, juste au nord de la région étudiée.

Indice Témis

L'indice Témis, situé en dehors du bassin d'Otish, est localisé au sud-est du lac Marie-Louise, dans l'empilement volcano-sédimentaire. Cette région présente de nombreux indices de sulfures : pyrite, chalcopyrite, bornite et malachite. Ce secteur, étant affecté par une deuxième phase de plissement, devrait faire l'objet d'une étude plus approfondie.

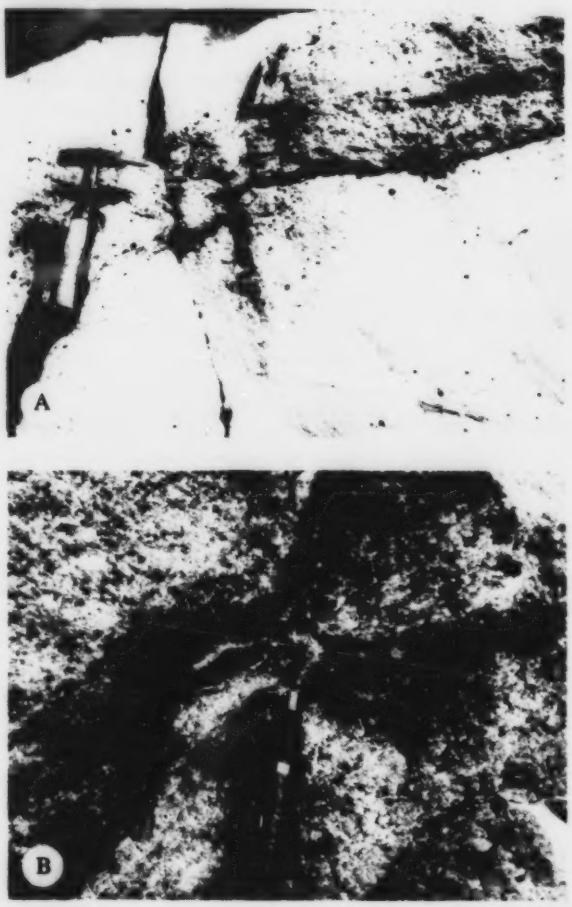

FIGURE 14 — Indice uranifère Béland (Soquem) situé à l'est du lac Indicateur :

A- Niveau porteur contenant, en plus des nodules uranifères phosphatés, des fragments de chert beige s'apparentant à une rhyolite altérée ;

B- Nodule uranifère de l'Indice Béland montrant une auréole d'hématisation.

Placers d'or

Le conglomérat polymicte de base de l'unité IA de la Formation d'Indicator contient de la pyrite détritique. L'or décelé dans les faciès volcano-sédimentaires nous permet d'envisager des accumulations sous forme de placers dans les sédiments du Groupe d'Otish; ces placers pourraient se trouver à la base de l'unité IA, au contact discordant avec la ceinture de roches vertes sous-jacentes.

Magnésite

Malgré la présence d'un train de blocs de magnésite, aucun affleurement n'a été répertorié dans la région du lac Indicateur. Il faut donc concentrer les recherches dans la région adjacente située au nord. La magnésite, de valeur économique malgré sa teneur en bore, mérite une attention particulière à cause de son caractère sédimentaire et son contrôle stratigraphique.

Références

BERGERON, R., 1957 - Late precambrian rocks of the north Shore of the St. Lawrence River and of the Mistassini and Otish Mountains area, Quebec; IN J.E. Gill (editor): The Proterozoic in Canada. Royal Society of Canada; Special publication no. 2; University of Toronto Press; pages 124-131.

CATY, J.L., 1976 — Stratigraphie et sédimentologie de la Formation de Papaskwasati. Ministère des Richesses naturelles du Québec; DPV-423, 270 pages.

CHOWN, E.H., 1963 — Amphibolites of the Papaskwasati River area, Mistassini Territory, Quebec. Thèse de Ph.D. non publiée, Université John Hopkins, Baltimore, Md; 204 pages.

——— 1971a — Région de la Rivière Savane. Ministère des Richesses naturelles du Québec; RG-146, 37 pages.

——— 1971b — Région de Tichégami. Ministère des Richesses naturelles du Québec; RG-144, 64 pages.

CHOWN, E.H. — CATY, J.L., 1973 — Stratigraphy, petrography and paleocurrent analysis of the aphebian clastic formations of the Mistassini-Otish Basin; IN Young (editor) Huronian stratigraphy and sedimentation. Geological Association of Canada, special paper 12; pages 49-71.

——— 1983 — Diagenesis of the aphebian Mistassini regolith, Quebec, Canada. Precambrian Research 19, pages 285-299.

MMRT — MRNQ, 1965 — Série des cartes magnétiques (carte 2042G). Ministère des Mines et Relevés Techniques (Ottawa) — Ministère des Richesses naturelles (Québec).

STEVENS, R.D. — DELABIO, R.N. — LACHANCE, G.R., 1982 — Age determinations and geological studies. Geological Society of Canada; K-Ar isotopic ages, report 16; paper 82-2, page 43.

STOCKWELL, C.H., 1982 — Proposals for time classification and correlation of precambrian rocks and events in Canada and adjacent areas of the Canadian Shield; part 1: A time classification of Precambrian rocks and events. Survey paper 80-19, 87 pages.

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Energie et des Ressources
Direction générale de l'Exploration géologique et minérale

MAPS
NOT
FILMED

CARTES
OMISES